

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-329331
(P2002-329331A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G 1 1 B 7/007		G 1 1 B 7/007	5 D 0 2 9
7/004		7/004	Z 5 D 0 9 0
7/24	5 2 2	7/24	5 2 2 J
			5 2 2 P
	5 3 1		5 3 1 B
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-133299 (P2001-133299)

(22) 出願日 平成13年4月27日 (2001. 4. 27)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 大澤 英昭

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町事業所内

(74) 代理人 100058479

弁護士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム (参考) 5D029 JB09 JB13 JB18 KB03 PA04

5D090 AA01 BB02 BB05 BB11 BB12

CC04 DD03 DD05 FF02 GG02

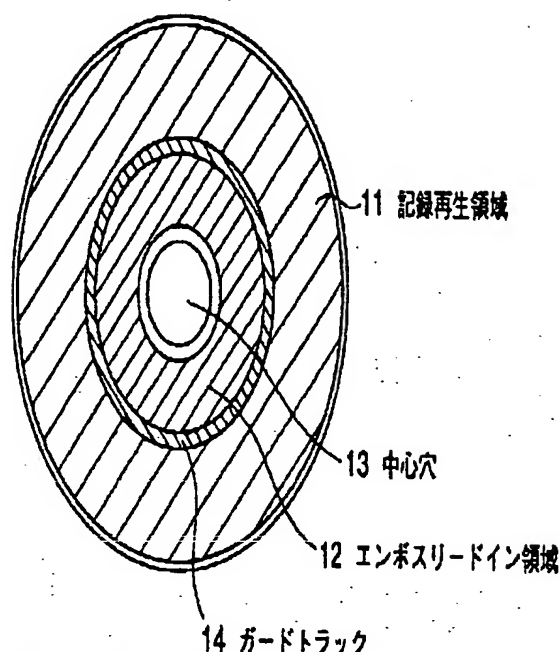
GG38

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体、情報再生装置、情報再生方法

(57) 【要約】

【課題】複数の情報記録層の偏心誤差を吸収して、偏心誤差の影響により再生が不安定になるのを防止することが可能な情報記録媒体を提供すること。

【解決手段】許容偏心誤差の範囲で貼り合せられたディスク状の複数の情報記録層を有する情報記録媒体であって、各情報記録層に設けられたデータ領域(11)は、前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に、ユーザデータが記録されないガードトラック(14)を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】許容偏心誤差の範囲で貼り合せられたディスク状の複数の情報記録層を有する情報記録媒体であって、

前記各情報記録層は、

所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、

前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置されたデータ領域と、

を備え、

前記データ領域は、

前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、

前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、

を備えたことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項2】前記許容偏心誤差を X と定義すると、

前記所定の半径距離を X に設定し、前記ガードトラックにより前記許容偏心誤差を吸収させることを特徴とする請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項3】前記許容偏心誤差を X 、前記各情報記録層の層間距離を t 、前記各情報記録層に対する記録再生用の対物レンズの開口数を $n \cdot \sin \theta$ (n :各情報記録層の層間に配置される中間層の屈折率)と定義すると、

前記所定の半径距離を $(X + t \cdot \tan \theta)$ に設定し、前記ガードトラックにより前記許容偏心誤差を吸収させることを特徴とする請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項4】前記ガードトラックには、

物理アドレスデータがエンボスピットにより記録されていることを特徴とする請求項1、請求項2、又は請求項3に記載の情報記録媒体。

【請求項5】前記各情報記録層は、前記エンボスリードイン領域及び前記データ領域にかけて、内周側から外周側に向かって、前記ガードトラックを含むスパイラルトラックを有し、

前記各情報記録層におけるスパイラルトラックには、所定間隔毎に、内周側から外周側に向かって順にエンボスピットによる物理アドレスデータが記録されている、

ことを特徴とする請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項6】情報記録媒体を再生する情報再生装置であって、

前記情報記録媒体は、

所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、

前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置されたデータ領域と、
 を備え、
 前記データ領域は、
 前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、
 前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、
 を備え、
 前記ガードトラックにより前記許容偏心誤差が吸収された前記データ記録トラックから前記ユーザデータを再生する再生手段を備えたことを特徴とする情報再生装置。
 【請求項7】情報記録媒体を再生する情報再生方法であって、
 前記情報記録媒体は、
 所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、
 前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置されたデータ領域と、
 を備え、
 前記データ領域は、
 前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、
 前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、
 を備え、
 前記ガードトラックにより前記許容偏心誤差が吸収された前記データ記録トラックから前記ユーザデータを再生することを特徴とする情報再生方法。
 【請求項8】情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置であって、
 前記情報記録媒体は、
 所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、
 前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置されたデータ領域と、
 を備え、
 前記データ領域は、
 前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、
 前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、
 を備え、
 前記ガードトラックを除き、前記データ記録トラックに対して前記ユーザデータを記録する記録手段を備えたことを特徴とする情報記録装置。
 【請求項9】情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、
 前記情報記録媒体は、
 所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、
 前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置されたデータ領域と、
 を備え、
 前記データ領域は、
 前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、
 前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、
 を備え、
 前記ガードトラックを除き、前記データ記録トラックに対して前記ユーザデータを記録することを特徴とする情報記録方法。
 【発明の詳細な説明】
 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、情報記録層を複数有する光学式情報記録媒体に関する。また、このような情報記録媒体を再生する情報再生装置及び情報再生方法に関する。さらに、このような情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年CD(コンパクトディスク)の約7倍もの容量を有するDVDが開発され、普及しつつある。DVDディスクには、その特性上、再生専用のDVD-ROMディスク、追記形のDVD-Rディスク、書換形のDVD-RAMディスクなどがある。DVDディスクは、主情報の他に補助情報を記録したリードイン領域を有する。例えば、DVD-RAMディスクを規定するJIS X 6243によれば、データ書換可能な主情報記録領域であるデータゾーンの内周側にエンボスプリピット列によるリードインゾーンが設けられている。このエンボスリードインゾーンには、ディスクの構造や記録再生パラメータなど物理フォーマット情報が記録されている。また、DVD-ROMディスクには、JIS X 6241によれば、片面2層のものもあり、片面1層のディスクに比べて面当たりの大容量化が図られている。近年ROMディスクだけでなく、書換型ディスクの2層化の研究開発も進められている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】書換型ディスクの2層化に当たっては、他の層(対物レンズ側から見て奥の層又は手前の層)からの影響があり、これの対策方法が、例えば特開2000-36130号公報に提案されている。特開2000-36130号公報においては、第1層と第2層の反射率及び光吸収率の関係を限定すること、さらに対物レンズから見て奥に位置する第2層への記録に先んじて手前の第1層への記録を行うことで、データ書換可能領域の他の層からの影響を低減し、記録再生が可能になるようにしている。

【0004】しかしながら、書換型ディスクの2層化に当たっては、偏心誤差による他の層からの影響がさらに問題となる。リードインゾーンとデータゾーンとは、光反射率及び光吸収率が異なる。偏心誤差が全くなければ、第1層におけるリードインゾーン及びデータゾーンと、第2層におけるリードインゾーン及びデータゾーンとが、全く同じ半径位置に配置されることになり、他の層からの影響をある程度予測して対策することができる。しかし、全く偏心誤差のないディスクの製造はほぼ不可能である。このため、第1層におけるリードインゾーン及びデータゾーンと、第2層におけるリードインゾーン及びデータゾーンとの夫々の半径位置が微妙に異なる。このことが、リードインゾーン及びデータゾーンの境界付近の再生時に多大な影響を及ぼし、結果的に再生が不安定になるという問題があった。

【0005】特開昭62-285232には、データ再生専用領域とデータ記録領域との境界の前後にそれぞれデータの記録再生を行なわないガード領域を形成した光ディスクが開示されている。しかし、偏心誤差対策を想定したものではなく、この技術により上記した問題の解決には至らない。

【0006】この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、下記の情報記録媒体、情報再生装置、及び情報再生方法を提供することにある。

【0007】(1)複数の情報記録層の偏心誤差を吸収して、偏心誤差の影響により再生が不安定になるのを防止することが可能な情報記録媒体。

【0008】(2)複数の情報記録層の偏心誤差の影響を受けることなく、正確に情報を再生することが可能な情報再生装置。

【0009】(3)複数の情報記録層の偏心誤差の影響を受けることなく、正確に情報を再生することが可能な情報再生方法。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の情報記録媒体、情報再生装置、及び情報再生方法は、以下のように構成されている。

【0011】(1)この発明の情報記録媒体は、許容偏心誤差の範囲で貼り合せられたディスク状の複数の情報記録層を有する情報記録媒体であって、前記各情報記録層は、所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置されたデータ領域と、を備え、前記データ領域は、前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、を備えている。

【0012】(2)この発明の情報再生装置は、以下の情報記録媒体を再生する情報再生装置であって、その情報記録媒体は、所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領

域より外周側に配置されたデータ領域と、を備え、前記データ領域は、前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、を備え、前記ガードトラックにより前記許容偏心誤差が吸収された前記データ記録トラックから前記ユーザデータを再生する再生手段を備えている。

【0013】(3)この発明の情報再生方法は、以下の情報記録媒体を再生する情報再生方法であって、その情報記録媒体は、所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置されたデータ領域と、を備え、前記データ領域は、前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、を備え、前記ガードトラックにより前記許容偏心誤差が吸収された前記データ記録トラックから前記ユーザデータを再生する。

【0014】(4)この発明の情報記録装置は、以下の情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置であって、その情報記録媒体は、所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置されたデータ領域と、を備え、前記データ領域は、前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、を備え、前記ガードトラックを除き、前記データ記録トラックに対して前記ユーザデータを記録する記録手段を備えたことを特徴とする情報記録装置。

【0015】(5)この発明の情報記録方法は、以下の情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、その情報記録媒体は、所定の半径位置に配置された領域であって、エンボスピットによりリードインデータが記録されたエンボスリードイン領域と、前記エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置されたデータ領域と、を備え、前記データ領域は、前記データ領域の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるガードトラックと、前記ガードトラックより外周側に配置され、相変化記録マークによりユーザデータが記録されるデータ記録トラックと、を備え、前記ガードトラックを除き、前記データ記録トラックに対して前記ユーザデータを記録することを特徴とする情報記録方法。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】図9は、この発明に係る情報記録再生装置の一例を示す図である。この情報記録再生装置は、この発明の情報記録媒体(光ディスク1)に対して情報を記録したり、この情報記録媒体に記録された情報を再生したりするものである。

【0018】図9に示すように、レーザ光源111より放射された光ビームはコリメートレンズ112で平行光となり、偏光ビームスプリッタ(以下PBS)113に入射し透過する。PBS113を透過したビームは4分の1波長板114を透過し、対物レンズ115により光ディスク1の情報記録面に集光される。

【0019】集光されたビームは、図示しないフォーカスサーボ・トラッキングサーボ系により、記録面上に最良の微小スポットが得られる状態で維持されるように制御が掛けられる。この発明の情報記録媒体のように、光ディスク1上に情報記録面が複数、積層方向に存在する場合には、フォーカスサーボ系により記録再生すべき情報記録面が選択され、目標とする情報記録面上に最良の微小スポットが得られる状態で維持されるように制御される。

【0020】光ディスク1上に照射されたビームは情報記録面内の反射膜あるいは反射性記録膜により反射される。反射光は対物レンズ115を逆方向に透過し、再度平行光となる。反射光は4分の1波長板114を透過し、入射光に対して垂直な偏光を持ち、PBS113では反射される。PBS113で反射されたビームは集光レンズ116により収束光となり、光検出器117に入射される。光検出器117に入射した光束は光電変換されて電気信号となり、プリアンプ118に送られる。プリアンプ118にて増幅された信号は信号処理回路119にて等化、2値化の処理をされ、復調回路120に送られる。復調回路120では所定の変調方式に対応した復調動作を施されて、記録情報の再生データ121となる。

【0021】一方、記録データ(データシンボル)122は、変調回路123により所定のチャネルビット系列に変調される。記録データ122に対応したビット系列124は、記録制御回路125によりレーザ駆動波形に変換される。記録制御回路125は、レーザ111をパルス駆動し、所望のビット系列

124に対応したデータを光ディスク1上に記録する。

【0022】図4は、この発明の情報記録媒体の概略を示す断面図である。この発明の情報記録媒体は情報記録層を複数有しており、図5は一例として2層ディスクの断面図を示す。図5に示すように、基板21上に第2の情報記録層22、中間層23を介して第1の情報記録層24が形成されている。さらに第1の情報記録層24上に保護層25が設けられている。対物レンズ115から照射される光ビーム37は、保護層25側から入射され、第1の情報記録層24若しくは第2の情報記録層22に焦点が合うように制御される。

【0023】第1の情報記録層24への記録若しくは再生時には、第1の情報記録層24及び中間層23を介して第2の情報記録層22に到達した光が、第2の情報記録層22で反射し、その逆の経路を辿って、第1の情報記録層24での反射光と同様に光検出器117に入る。また、第2の情報記録層22への記録若しくは再生時には、第1の情報記録層24で反射した光が、第2の情報記録層22での反射光と同様に光検出器117に入ることになる。

【0024】このような多層の書換型ディスクにおいて、各情報記録層にエンボスプリピット列によるエンボスリードイン領域を有する場合の、エンボスプリピット列の他の層への影響を考へてみる。

【0025】第1の情報記録層24(第1層と略記)及び第2の情報記録層22(第2層と略記)が設けられたディスクの、第2層から得られる再生信号を図5に示す。この図5では、二つのケースの再生信号を示す。一つは、第1層及び第2層の同一位置(対物レンズ側から見て重なり合う位置)に、案内溝(トラック)のみが形成されており、エンボス部がなく相変化マークも記録されていない場合である。もう一つは、第1層及び第2層の同一位置のうち、第1層にはエンボスプリピット列のトラックがあり、第2層には案内溝のみでエンボス部がなく相変化マークが記録されていない場合である。図5から分かるように、第2層の同一条件のエリアを再生したにも関わらず、第1層の影響により再生信号にレベル差が生じる。

【0026】ここで、各層が図6に示すように、内周側にエンボスリードイン領域を有し、その外周側に書き換え可能なデータ領域を有するようなディスク構造を取り、さらに図6に示すように第1層(対物レンズ側から見て手前)と第2層(対物レンズ側から見て奥)とで芯ずれ(偏心誤差)がある場合を考へる。このようなディスクの第2層における所定トラック再生時に得られる再生信号レベルを図7に示す。この所定トラックは、第2層におけるデータ領域の、例えば最内周のトラックであるとする。第1層に重ね合わせて考えると、この所定のトラックのある部分は第1層のエンボスリードイン領域に重複しない部分、つまりデータ領域に重複する部分を通過しており、別の部分は第1層のエンボスリードイン領域に重複する部分を通過している。このような現象が生じる原因は、第1層及び第2層の偏心誤差である。図7に示されているように、再生信号は、第1層及び第2層の両層においてエンボスリードイン領域が重ならない部分から重なっている部分へは、遷移期間を経て、再生信号のレベルが変化する。

【0027】図8にヘッダフィールド(HF)信号を2値化する2値化回路の一例を示す。この2値化回路は、図9に示す信号処理回路119の一部である。この2値化回路は、スライスレベルをディスク内のレベル変動に追従させるためにデューティフィードバック構成となっている。HF信号は、コンパレータ81の正入力に入力され、コンパレータ81で反転入力に入力された電圧と比較されて2値化される。コンパレータ81の出力と反転出力は、差動増幅器82に入力され、差動増幅器82の出力は、積分器83に入力され、積分器83の出力がコンパレータ81の反転入力に入力される。積分器83の時定数は、傷、ゴミなどには反応せず、ディスク内のレベル変動に追従できるように設計される。2値化回路は、図7のような信号の変化に対して、スライスすべきレベルを追従させることになるが、急激な変化には応答しないため、信号レベルが変化している間とその直後では2値化エラーが生じてしまい、情報が正しく再生できないことになる。このような信号の変化は、第2層再生時同様、第1層再生時にも発生する。

【0028】上記問題点を解決するため、この発明の情報記録媒体は、以下のように構成される。

【0029】図1は、本発明に係る光学式情報記録媒体のフォーマットの一例を示す図である。この光学式情報記録媒体は、中心穴13を有し、さらに許容偏心誤差の範囲で貼り合せられたディスク状の複数の情報記録層を有する。各情報記録層は、中心から同一半径位置に、記録再生領域(データ領域)11及びエンボスリードイン領域12を備えている。

【0030】データ領域11は、エンボスリードイン領域に隣接しこの領域より外周側に配置された領域であって、内周側から外周側に向かってスパイラルトラックが形成されている。さらに、このデータ領域11の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に配置されるスパイラルトラックは、ガードトラック14として機能する。つまり、データ領域11に形成されたスパイラルトラックのうち、内周側のスパイラルトラックは、ガードトラック14として機能する。それ以外の

トラック、つまり、ガードトラック14より外周側のトラックは、データ記録トラックとして機能する。スパイラルトラックには、全域に渡って、一定間隔毎に、エンボスピットによる物理アドレスが記録されている。この物理アドレスと物理アドレスとの間に相変化記録領域が形成されている。ガードトラック14における相変化記録領域にはユーザデータは記録されない。言い換えると、ガードトラック14における相変化記録領域に対するユーザデータの記録は、禁止されている。一方、データ記録トラックにおける相変化記録領域には適宜ユーザデータが記録される。

【0031】エンボスリードイン領域12は、所定の半径位置に配置された領域である。このエンボスリードイン領域12には、エンボスピットにより形成されるスパイラルトラックが配置されている。エンボスリードイン領域12におけるスパイラルトラックには、エンボスピットにより物理アドレスとリードインデータが記録されている。

【0032】ここで、図10を参照して、情報記録媒体全面に記録された物理アドレスデータについて説明する。各情報記録層は、上記したように、エンボスリードイン領域及びデータ領域を備えている。さらに、各情報記録層は、データ領域に隣接するエンボスリードアウト領域を備えている。このエンボスリードアウト領域には、エンボスリードイン領域に記録されるデータと同じデータが記録されている。

【0033】各情報記録層は、内周側から外周側に向かって、ガードトラックを含むスパイラルトラックを有している。つまり、エンボスリードイン領域、データ領域、及びエンボスリードアウト領域にわたり、スパイラルトラックが形成されている。このスパイラルトラックには、一定間隔毎に、エンボスピットによる物理アドレスデータが記録されている。物理アドレスデータの割り振り方には、例えば2通りある。一つは、各情報記録層において、内周側から外周側に向かって、物理アドレスデータを割り振る方法である。つまり、各情報記録層において、平行に物理アドレスデータが割り振られる方法である。もう一つは、ある情報記録層においては内周側から外周側に向かって物理アドレスデータを割り振り、次の情報記録層においては外周側から内周側に向かって物理アドレスデータを割り振る方法である。つまり、各情報記録層において、オポジットに物理アドレスデータが割り振られる方法である。

【0034】図2は、図1に示す光学式情報記録媒体の断面を模式的に示す図である。基板21上に第2の情報記録層22が形成され、さらに中間層23を介して第1の情報記録層24が形成され、この第1の情報記録層24の上に保護層25が形成される。図示しない光ビームは、保護層側から照射される。図2は、第1の情報記録層24(第1層と略記)と第2の情報記録装置22(第2層と略記)の中心がずれている場合を示している。つまり、第1層及び第2層は、許容偏心誤差の範囲で貼り合せられている。

【0035】第1層には、第1層エンボスリードイン領域26に隣接して第1層記録再生領域(データ領域)27が配置されている。この第1層記録再生領域27の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に第1層ガードトラック28が配置されている。この第1層ガードトラックのさらに外周側には、ユーザデータが記録されるデータ記録トラックが配置されている。第1層ガードトラック28にはユーザデータは記録されない。つまり、図9に示す記録再生装置は、この第1層ガードトラック28を記録対象から外して、データ記録トラックに対してのみユーザデータを記録する。

【0036】同様に、第2層には、第2層エンボスリードイン領域29に隣接して第2層記録再生領域(データ領域)30が配置されている。この第2層記録再生領域30の最内周の半径位置から外周側に向かって所定の半径距離までの間に第2層ガードトラック31が配置されている。この第2層ガードトラックのさらに外周側には、ユーザデータが記録されるデータ記録トラックが配置されている。第2層ガードトラック31にはユーザデータは記録されない。つまり、図9に示す記録再生装置は、この第2層ガードトラック31を記録対象から外して、データ記録トラックに対してのみユーザデータを記録する。

【0037】第1層及び第2層記録再生領域(データ領域)27及び30をこのような構造にすることにより、第1層及び第2層記録再生領域27及び30における実際にユーザデータが記録される領域(データ記録トラック)は、必ず他層のエンボスプリピット列と重ならないことになる。これにより、実際にユーザデータが記録される領域では、ヘッダフィールドの信号レベルの大きな変動は起きなくなり、2値化回路のスライスレベルが追従しないことによるエラーは発生しなくなる。

【0038】ここで、光学式情報記録媒体に許容される偏心量(許容偏心誤差)を x としたとき、層間のずれは x 以下となる。このため、ガードトラックが配置される半径距離(領域)は、少なくとも x の距離(幅)を有することが好ましい。

【0039】さらには、光学式情報記録媒体に許容される偏心量を x 、各層間の物理距離を t 、情報の

記録再生に用いる対物レンズNA(開口数) $=n \cdot \sin\theta$ (n :各層間の中間層の屈折率)としたとき、図3に示すように、第2の層に焦点が結ばれた状態での第1層上の光ビーム37の半径は、 $t \cdot \tan\theta$ で表される。このため、ガードトラックが配置される半径距離(領域)は、少なくとも $(x+t \cdot \tan\theta)$ の距離(幅)を有することが好ましい。

【0040】なお、第1層に焦点が結ばれた状態での第2層上の光ビーム37の半径も同様に $t \cdot \tan\theta$ で表される。

【0041】以上により、図9に示す情報記録再生装置の復調回路120は、ガードトラックにより許容偏心誤差が吸収されたデータ記録トラックからユーザデータを正しく再生することができる。

【0042】なお、本願発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせることで実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0043】

【発明の効果】この発明によれば下記の情報記録媒体、情報再生装置、及び情報再生方法を提供できる。

【0044】(1)偏心誤差を吸収して、偏心誤差の影響により再生が不安定になるのを防止することが可能な情報記録媒体。

【0045】(2)偏心誤差の影響を受けることなく、正確に情報を再生することが可能な情報再生装置。

【0046】(3)偏心誤差の影響を受けることなく、正確に情報を再生することが可能な情報再生方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光学式情報記録媒体のフォーマットの一例を示す図である。

【図2】図1に示す光学式情報記録媒体の断面を模式的に示す図である。

【図3】図1に示す光学式情報記録媒体の一方の情報記録層に光ビームがジャストフォーカスしたときの、他方の情報記録層における光ビームの半径距離を説明するための図である。

【図4】本発明に係る光学式情報記録媒体を示す断面図である。

【図5】複数の情報記録層を有する情報記録媒体において、各情報記録層のエンボスリードイン領域が重なっている領域から得られる再生信号と、重なっていない領域から得られる再生信号との信号レベル差を示す図である。

【図6】エンボスリードイン領域の外周側で起こり得る問題を説明するための図である。

【図7】図6と同様、エンボスリードイン領域の外周側で起こり得る問題を説明するための図であり、エンボスリードイン領域が重なっているときと、重なっていないときに生じるHF信号の不具合を説明するための図である。

【図8】HF信号を2値化する2値化回路の概略構成を示すブロック図である。

【図9】この発明に係る情報記録再生装置の一例を示すブロック図である。

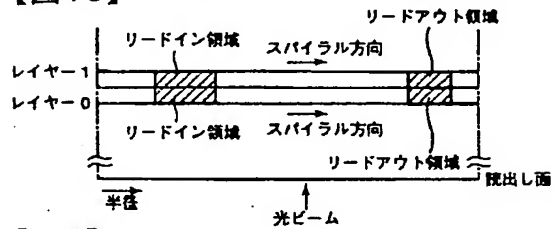
【図10】物理アドレスデータの割り当てを説明するための図である。

【符号の説明】

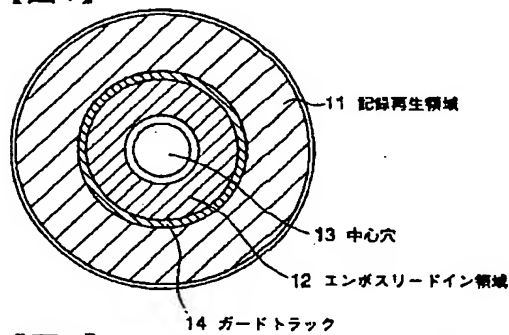
- 1…光ディスク
- 11…記録再生領域(データ領域)
- 12…エンボスリードイン領域
- 13…中心穴
- 14…ガードトラック
- 111…レーザ光源
- 112…コリメートレンズ
- 113…偏光ビームスプリッタ(PBS)
- 114…4分の1波長板
- 115…対物レンズ
- 116…集光レンズ
- 117…光検出器

- 118...プリアンプ
- 119...信号処理回路
- 120...復調回路
- 121...再生データ
- 122...記録データ(データシンボル)
- 123...変調回路
- 124...ビット系列
- 125...記録制御回路

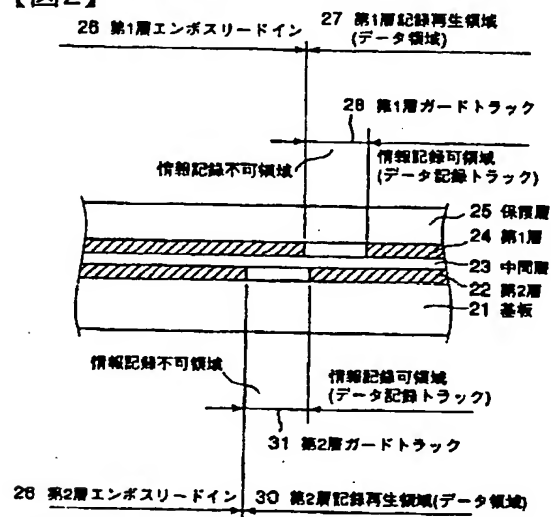
【図10】



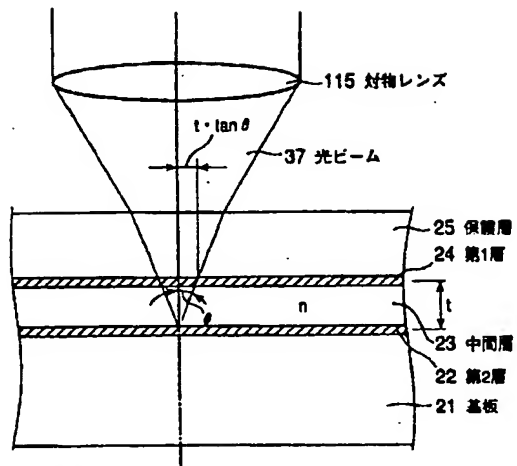
【図1】



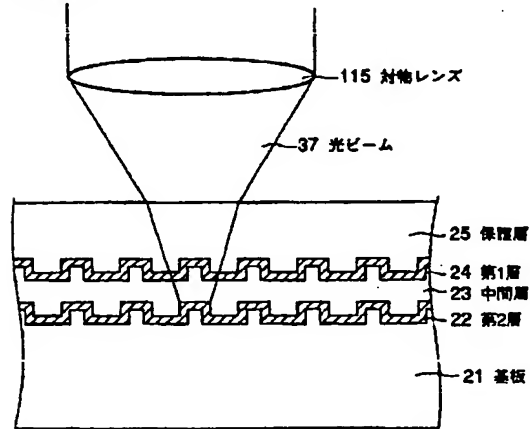
【図2】



【図3】

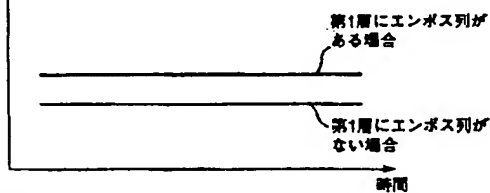


【図4】



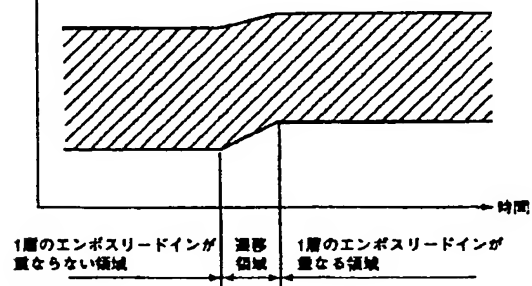
【図5】

信号レベル

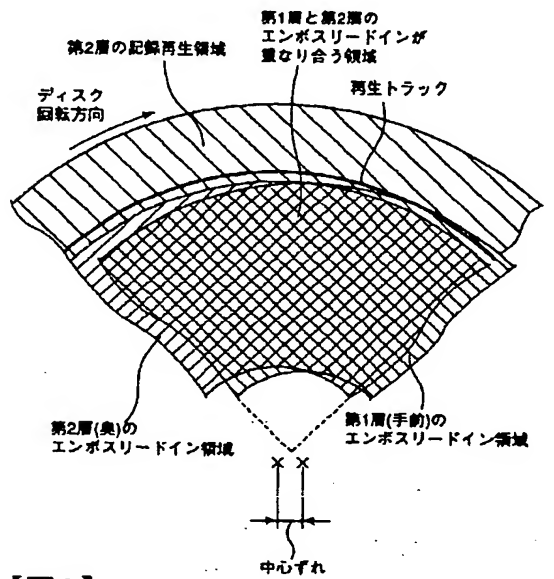


【図7】

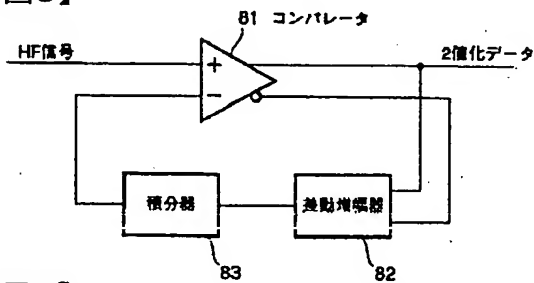
信号レベル



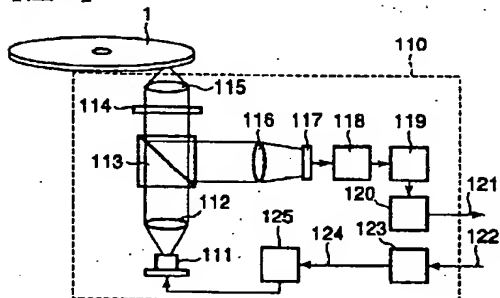
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.7 識別記号 FI テーマコート*(参考)
G11B 7/24 571 G11B 7/24 571C